

Mehr Flexibilität und höherer Durchsatz bei Losgröße 1

Maßgeschneidert modular

Moderne modulare Baukastensysteme auf Basis von Kammerreinigungsanlagen verbinden die Vorteile von dezentralen mit denen von zentralen Reinigungsanlagen. Dadurch sind sie besonders flexibel und leistungsfähig.

Zentrale Reinigungskonzepte mussten im vergangenen Jahrzehnt häufig dezentralen aufgabenbezogenen Lösungen weichen, da diese kürzere logistische Wege sowie eine Redundanz zur Vermeidung des Bottleneck-Effekts aufwiesen. Allerdings wurden dadurch auch die Vorteile zentraler Anlagen aufgegeben, die sich unter anderem in Form von deutlich niedrigeren Betreuungs- sowie Reinigungsstückkosten bei voll ausgelasteten Maschinen darstellen. Mit modernen modularen Baukastensystemen auf Basis von Kammerreinigungsanlagen sind jedoch die Vorteile beider Varianten in flexibler, leistungsfähiger sowie wirtschaftlicher Art und Weise verbindbar. Wie das in der Praxis funktioniert, hat jüngst die LPW Reinigungssysteme GmbH mit einer Serie von innovativen Zentralsystemen gezeigt. Unter anderem haben die Riedericher Ingenieure eine seither einzigartige 6-Kammer-Anlage entwickelt.

Die Anforderungen an den Reinigungsprozess

Ein namhafter deutscher Hersteller hochwertiger Komponenten für Pkw-Einspritzsysteme musste sich mit gestiegenen Anforderungen an Ausbringung und Reinigungsqualität auseinandersetzen. Neben dem Hochlauf einer neuen beziehungsweise modifi-

zierten Produktlinie sollte das neu zu beschaffende System auch die Möglichkeit besitzen, die Kapazität von bestehenden Altanlagen aufzunehmen. Des Weiteren kamen erweiterte Kriterien in puncto Bauteilsauberkeit bei einer bestehenden Produktgruppe durch den Endabnehmer hinzu.

Schnell war klar, dass diese Aufgaben nur mit einer neuen Reinigungslösung auf Grundlage folgender Aspekte erfüllt werden konnten:

Bauteil 1: Endreinigung Stahl nach mechanischer Bearbeitung und Phosphatierung. Ziel: Partikelgröße < 250 µm kubisch, Korrosionsschutz mindestens 6 Monate.

Bauteil 2: Endreinigung Edelstahl nach mechanischer Bearbeitung und Bürstprozess. Ziel: Partikelgröße < 200 µm, fleckenfrei.

Im Zuge der technischen Gespräche wurden zunächst die verschiedenen möglichen Varianten auf Basis der modularen LPW-Baureihen diskutiert. Dabei ging es zum einen um die Realisation von je einer Reinigungsanlage pro Bauteil (PowerJet Twin) in Verbindung mit einer gemeinsamen Automation in Form eines Shuttles. Zum anderen um die Frage, ob die jeweiligen Vor- und Zwischenreinigungsaufgaben der beiden Komponenten ebenfalls in den neuen Anlagen zu integrieren sind. Des Weiteren sollten umfangreiche Vorver-

suche im hauseigenen Technikum mit angeschlossener Restschmutzanalytik unter Einbeziehung der Kunden-Erfahrungen und des Chemielieferanten Aufschluss über Machbarkeit der aktuellen und künftigen Reinheitsvorgaben sowie über die erforderlichen Takt- und Prozesszeiten geben.

Nach Definition der relevanten Maßnahmen in puncto Waschtechnik und Vorprozesse wurden die Resultate erneut verifiziert und wie folgt auf die technische Auslegung der neuen Anlage übertragen:

- Chargengröße: maximal 670 x 480 x 300 mm
- Chargengewicht: bis 200 kg
- Durchsatz: 6 bis 12 Chargen pro Stunde, je nach Aufgabenstellung.
- (5 Mio. Stahlbauteile pro Jahr, circa 13 000 bis 14 000 Chargen. 30 Mio. Edelstahlbauteile pro Jahr, etwa 25 000 bis 26 000 Chargen.)
- Vor- sowie Zwischen- und Endreinigungsprozesse in einer Anlage
- Chaotische Warenzuführung bis zu Losgröße 1
- Reinigen und 1. Spüle für alle Bauteile in allen Programmen
- Eigenständige VE-Spüle mit hoher Flutleistung für VA-Bauteile
- Eigenständige Trocknung für VA-Bauteile
- Korrosionsschutzbad für Stahl-Bauteile.

Gesamtprozesszeit (Versuch)

Taktzeit		Taktzeit		Taktzeit		Taktzeit	
Behandlungszeit	Nebenzeit	Behandlungszeit	Nebenzeit	Behandlungszeit	Nebenzeit	Behandlungszeit	Nebenzeit
Reinigen	Transport	Spülen 1	Transport	Spülen 2	Transport	Trocknen	Transport

In Vorversuchen wird die Gesamtprozesszeit bestimmt. Die Produktionstaktung dient dazu, diese Zeit in einzelne beziehungsweise Transportschritte aufzuteilen. Daraus ergibt sich dann schließlich die Zahl der Behandlungszonen oder -kammern.

© LPW

Aus 2 mach 6

Anhand dieser Vorgaben kamen der Kunde und LPW zu dem Schluss, dass ein hochflexibles und leistungsstarkes Anlagensystem auf Basis der modularen Baureihe PowerJet die beste Lösung darstellen würde. Zum einen, weil damit die Kriterien in allen Bereichen erfüllbar sind. Zum anderen, weil diese Lösung auch hinsichtlich der Betriebskosten (Energie und Personalbindung) die effizienteste Variante im Vergleich zu den klassischen Mehrbad-Tauchanlagensystemen verkörpert.

So entwickelten die LPW-Ingenieure schließlich die 6-Kammer-Reinigungsanlage PowerJet T5 Hexa. Diese sieht in der Behandlungskammer 1, Bad 1, das Reinigen von Stahl-/Edelstahl-Komponenten mit wahlweise Niederdruckreinigung beziehungsweise Druckfluten bei 18 bar sowie Ultraschallreinigung vor. In Behandlungskammer 2, Bad 2, erfolgt das Spülen der Stahl-/Edelstahl-Teile bei 2,5 bar. Die Behandlungskammer 3, Bad 3, spült die Stahl- und gegebenenfalls auch Edelstahlelemente mit frequenzgesteuerter Niederdruckpumpe und hoher Spülmenge sowie angepasster Hochleistungsfiltration. Behandlungskammer 4, Bad 4, beinhaltet die VE-Wasserspüle von Edelstahlkomponenten – ebenfalls mit frequenzgesteuerter Niederdruckpumpe, hoher Spülmenge sowie angepasster Hochleistungsfiltration. In der Behandlungskammer 5, Bad 5, steht das Niederdruck-Konservierbad für Stahlkomponenten mit optimierter Medienzuführung für den Einsatz von zum Schäumen neigenden Emulsionskonservierern bereit. Behandlungskammer 6 ist schließlich für die Vakuumtrocknung der Edelstahlteile zuständig.

Darüber hinaus haben alle Kammern Trocknungsgebläse. Über die VE-Spüle in Bad 4 läuft die Nachspeisung der Bäder. Die Medienaufbereitung erfolgt neben der Vollstromfiltration in jedem Bad über einen großen Koaleszenz-Ölabscheider mit Magneteinsätzen und Konusboden sowie über eine Destillationsanlage mit Wärmekopplung in den Bädern 1 und 2. Für die Beladung ist eine 2-Platz-Shuttle-Automation zur Kopplung an einen Be-

Auswahlprozess des Modulbaukastens PowerJet		
ARBEITSKAMMER	1	
Anzahl, Größe und Aufgabenstellung der Arbeitskammer.		LPW-Ultramodul: die Feinreinigungsaufgabe in einer speziell ausgelegten Arbeitskammer.
WASCHMECHANIK	2	
Festlegung der Pumpendrucke und Volumenstrommengen in Verbindung mit den aufgabenbezogenen Düsenauslegungen.		Bei Bedarf je nach Aufgabenstellung Festlegung der geeigneten Ultraschalleistung und -frequenz.
TANKAUSFÜHRUNG	3	
Festlegung der Anzahl und Größe der Medienvorlagen mit der jeweiligen Aufgabenstellung.		Bei der Option Ultramodul kommt ein stehender Behälter zum Einsatz.
KREISLAUFFILTRATION/MEDIENAUFBEREITUNG	4	
Festlegung Art und Ausführung, angepasst an die einzelnen Behandlungsschritte und Prozessparameter. Die Kreislauffiltration (z. B. Beutel- oder Kerzenfiltration) erfolgt im Vollstrom. Sonstige Medienaufbereitungssysteme (z. B. Ultrafiltration, Destille, Zentrifuge, usw.) arbeiten im Nebenstrom.		
TROCKNUNG	5	
Im Standard können alle gängigen Heißluft-/Vakuumtrocknungssysteme zum Einsatz gebracht werden.		Die Auswahl richtet sich nach Taktzeit und den jeweiligen Bauteilgeometrien bzw. -materialien.
AUTOMATION	6	
LPW bietet für die Standardbaugrößen Module für den gesamten Bereich der klassischen Rollenbahn- oder Niederflurshuttlesysteme an.		Die Einbindung von Kühlsystemen, Entmagnetisierstationen oder externen Vakuumtrocknungen ist jederzeit möglich.
INDIVIDUELLE LÖSUNGEN	7	
Aufbauend auf dem modularen System sind jederzeit kundenspezifische Lösungen in den Bereichen der		Verfahrenstechnik, Waschmechanik oder Automation möglich.

© LPW

Das maßgeschneiderte modulare System bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten

lade-/Entladekreislauf mit integrierter Warenträgerrückführung und RFID-System zuständig.

Modularsystem für mehr Flexibilität

Egal in welcher Größe – maßgeschneiderte Anlagen, die auf der Grundlage eines modularen Baukastensystems arbeiten, liefern Lösungen für große zentrale oder auch kleinere dezentrale Aufgabenstellungen. Die ausgereifte Modularität ermöglicht die Umsetzung komplexer, sowohl an aktuelle als auch kommende Produktionsanforde-

rungen angepasste Reinigungsanlagen – mit überschaubarer Komplexität und geringem technischen Risiko.

In der modularen Einkammertechnologie wird seit mehreren Jahren durch den Einsatz von Mehrkammeranlagen versucht, die Fähigkeiten mit dem Fokus auf Durchsatz und Flexibilität auszubauen. Ausschlaggebend hierfür sind eine Reihe von Kriterien, die der Markt definiert und nachfragt. Dazu zählen etwa die Realisierung hoher Reinheitsanforderungen, hohe Durchsatzmengen von 15 bis 20 Chargen pro Stunde sowie geringe

Die neue 6-Kammer-Anlage ist 13 Meter breit und fast neun Meter tief



Grundlastkosten, um variabel auf Ausbringungsschwankungen reagieren zu können, die Einbindungsmöglichkeit in bestehende betriebsinterne Logistik und natürlich geringe Wartungs- sowie Betriebskosten. Des Weiteren müssen Anlagensysteme den Bauteilanforderungen gerecht werden – dürfen jedoch keine bauteilspezifische Sonderlösung darstellen. Dazu kommen häufig Zusätze in Form von Erweiterungs-/Upgrade-Fähigkeit, redundante Teileinheiten zur Reduzierung des Bottleneck-Effekts, Anbindungsmöglichkeit an Rein-/Sauberräume, die Grobreinigung (etwa Vor-/Zwischenreinigungsprozesse) sowie Feinreinigung auf einem Anlagensystem. Losgröße 1 spielt eine Rolle sowie die Integration von beispielsweise Langzeitkonservierung (wässrig oder lösemittelbasierend) oder Phosphatierung.

Auf Grundlage dieser Marktbefürfnisse hat sich LPW entschieden, das bisherige modulare Baukastensystem so zu erweitern, dass die aufgezeigten Anforderungen in Teilen oder auch in Gänze in einem Anlagensystem zu realisieren sind. So stehen den Kunden nun eine Vielzahl von frei wählbaren Kombinationen zur Verfügung. Die Anzahl der eingesetzten Medientanks wird durch die geforderten Pro-

zesse in Bezug auf die Reinigung, die Spülprozesse sowie die Zusatzprozesse (zum Beispiel Konservieren) festgelegt. Auch der Redundanz-Grad nimmt hierauf Einfluss. Die Anzahl der Behandlungskammern wird zum einen durch den geforderten Durchsatz in Verbindung mit der benötigten Prozesszeit und zum anderen durch die eingesetzten Medien, Stichwort Verschleppungsfreiheit, bestimmt.

Der Schlüssel: angepasste Automationslösungen

Neben dem Modulaufbau bei Behandlungskammern und Medientankvorlagen sind eine Vielzahl von Vollstrom- und Bypass-Aufbereitungsvarianten vorhanden, die aufgabengerecht zum Einsatz kommen. Auch bei voneinander unabhängigen Teileinheiten sind diese zentral zusammenfassend und betreibbar. Um die Vorteile dieser Systeme voll auszuspielen zu können, war die Entwicklung geeigneter Automationslösungen von zentraler Bedeutung. Diese mussten sich durch folgende Merkmale auszeichnen:

- Hohe Transport- sowie Beladegeschwindigkeiten
- Freie Anwahl von Behandlungskammern in unterschiedlichen Reihenfolgen (Überholen)

- Freie Anwahl von Behandlungsprogrammen
- Mögliche Trennung von sauberer und gereinigter Ware
- Anbindungsmöglichkeit an Rein-/Sauberraum
- Datensatzverwaltung über RFID-Systeme
- Einbindung zusätzlicher Reinigungsmodulare ohne Mehrinvest im Bereich Automatisierung
- Integration einer Paletten-/Warenträgerrückführung ohne Zusatzbänder
- Einbindungsmöglichkeit von Zusatzaufgaben (zum Beispiel Kühl- und Messstationen).

Das Niederflur-Transportsystem, auch Shuttle genannt, wird diesen Aufgaben gerecht. Neben der dargestellten Flexibilität zeichnet es sich durch ein Mindestmaß an mechanischem Aufwand sowie Wartungsintensität aus. Zudem sind die Investitionskosten im Vergleich zu klassischen Automationslösungen mit geringerem Fähigkeitspektrum bei Mehrkammeranlagen deutlich niedriger.

Nützliche Grundlagen- und Praxisinformationen zur industriellen Bauteilreinigung sowie erläuternde Grafiken und Videos finden Sie im Internet unter www.modulare-bauteilreinigung.de

Zusammenfassend ist festzustellen: Letztendlich soll sich in der industriellen Reinigungstechnik die Lösung an den Aufgaben ausrichten – und nicht die Aufgaben an den verfügbaren Systemen. Mit der Vorgehensweise „maßgeschneidert modular“ ist dies in den meisten Fällen flexibel, kostenoptimiert und zukunftsfähig möglich. ■

Das Shuttle ermöglicht die schnelle und flexible Zu- und Rückführung der Ware



Gerhard Koblenzer
geschäftsführender
Gesellschafter,
LPW Reinigungssysteme
GmbH, Riederich,
info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de